知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum

E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

基于弹幕的参与式网站用户交互体验研究

杨倩 刁雅静 李家明 葛世伦
江苏科技大学经济管理学院 镇江 212100

摘要：[目的/意义]参与式网站的在线交互可提高信息传递和交流的效率，提升用户的感知和体验。通过对参与式网站的弹幕进行研究，对用户体验理论的相关研究进行补充，并为短视频传播者和相关参与式网站提供实践指导。[方法/过程]选取典型参与式网站为研究对象，将B站短视频弹幕数据和聚合热度指标数据作为研究样本，对其用户交互体验展开研究，利用Python爬取短视频的弹幕热度与内容信息，通过相关性分析和文本情感分析对其参与式网站的用户聚合热度指标以及用户生成内容进行研究。[结果/结论]参与式网站弹幕数量、评论数量和视频播放量具有相关性；实时弹幕互动增强了观众的认知共享、情感体验和围观体验。

关键词：参与式网站 用户体验 弹幕交互 文本分析
分类号：G206

引用格式：杨倩,刁雅静,李家明,等.基于弹幕的参与式网站用户交互体验研究[J/OL].知识管理论坛,2022, 7(4): 417-430[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/304/.

1 引言

随着网络技术的不断发展，面对面的信息交互逐渐被以计算机为媒介的社会交互（social interaction）所取代。一对多的在线交互成为人们的日常，优酷和哔哩哔哩(Bilibili，以下简称“B站”）等参与式网站的出现成为备受人们喜爱的交互形式。虽然此类参与式网站的在线交互提高了信息传递和交流的效率，但如何为这种在线交互营造“社交情境”，最大程度地提升用户的感知和体验成为信息系统领域研究的热点问题。在国内，弹幕（Danmaku）较早出现在知名参与式网站哔哩哔哩。它属于新兴的用户评论，区别于传统评论和发帖的形式，其实时性、参与性和互动性特征满足了大众的社交需求，观看者可以对每一帧视频内容进行评价并及时呈现。用户采用弹幕进行交互增强了“围观”体验，使得观看者与其他用户产生“共鸣”。目前对于参与式网站交互体验的研究，主要采用问卷调查[1-3]和行为实验[4-6]的方法，在研究主题方面，针对虚拟社区[7-9]和购物网站[10-12]的信息交互研究居多。笔者尝试对弹幕短视频

基金项目：本文系江苏省高校哲学社会科学重大项目“电商直播的互动行为特征、心理机制及社会化诱导”（项目编号：2020SJZDA065）和国家自然科学基金面上项目“基于制造企业信息系统使用多源数据的全景式决策价值发现方法研究”（项目编号：71972090）研究成果之一。

作者简介：杨倩，硕士研究生，E-mail：yang121886@163.com；刁雅静，副教授，博士；李家明，本科生；葛世伦，教授，博士。

收稿日期：2022-01-04 发表日期：2022-08-16 本文责任编辑：刘远颖



知识管理论坛
2022 年 第 4 期(总第 40 期)

的用户交互体验进行研究，以 B 站短视频弹幕数据为样本对象。本研究旨在拓展数据驱动的用户体验的相关理论，为促进参与式网站短视频传播与治理提供启示和参考。

2 国内外研究综述

2.1 参与式网站中的用户体验研究

参与式网站是一类以计算机为媒介的通讯系统，这类系统可以将不同来源作者的消息混合呈现于同一页面，例如在线视频网站中网站发布视频，用户贡献视频中的弹幕 [13]。人与机器的交互形式从人机交互（Human-Computer Interaction，HCI），到人信息交互（Human-Information Interaction，HII），再到今天的社会交互，交互内涵从关注界面优化，到关注内容关联以及内容关联的不断放大 [14]。参与式网站的用户体验明显区别于一般网站的用户体验，与在线游戏等多人互动平台也存在差异。参与式网站用户不仅能够和视频内容互动，还能够和其他用户进行“拟同步”交互。弹幕交互将每个视频都变成了用户互动和社交的独立空间，为用户提供了与以往不同的观看体验。而已有的关于网站用户体验的研究侧重于系统设计[15]、界面设计 [16] 及人工智能 [17] 等关键技术的用户体验等方面，已有学者开始从互动视角关注感知愉悦和感知风险对交互效果的影响 [18-21]，试图找到在线交互中满足用户感知与体验的最佳策略。有些学者 [22-24] 研究弹幕交互与用户情感情绪之间的关系；也有些学者 [25-27] 研究评论互动与消费者感知因素之间的关系。

2.2 参与式网站用户体验的度量方法

对用户体验的研究已经产生大量的用户体验模型和框架，这些模型主要运用自然观察法、焦点团体访谈、问卷调查等方法，研究结论适用于具体的应用领域。基于互动视角的体验研究具有场景依赖性，不同领域差异较大。S. Mahlke[28] 认为用户体验评价因素应该包含认知线索相关的认知因素和与情感线索相关的情感因素。诺曼 [29] 指出完整的用户体验会超出用户对产品本身的体验，它包含用户与产品及产品提供者之间互动的所有层面。V. Roto[30] 认为单次的用户体验主要受用户特性、系统特性以及使用场景的影响，其中的用户特性包括用户使用产品时的情绪状态和生理状态等。根据用户体验中实用性与情感性成分的差异，用户交互体验可以被细分为功能性体验和情感性体验两种类型。S. Rose 等 [31] 提出在线消费者的用户体验可以分为认知性体验和情感性体验。

本文所指的“用户体验”为用户在使用产品或接触产品的全部过程中，产生的功能性的认知共鸣和迭代更新的情感体验，以及观众感觉到的多人在场的围观体验。本文参与式网站的用户体验研究框架见图 1。参与式网站内容由所有者生成内容（即“up 主”发布视频），用

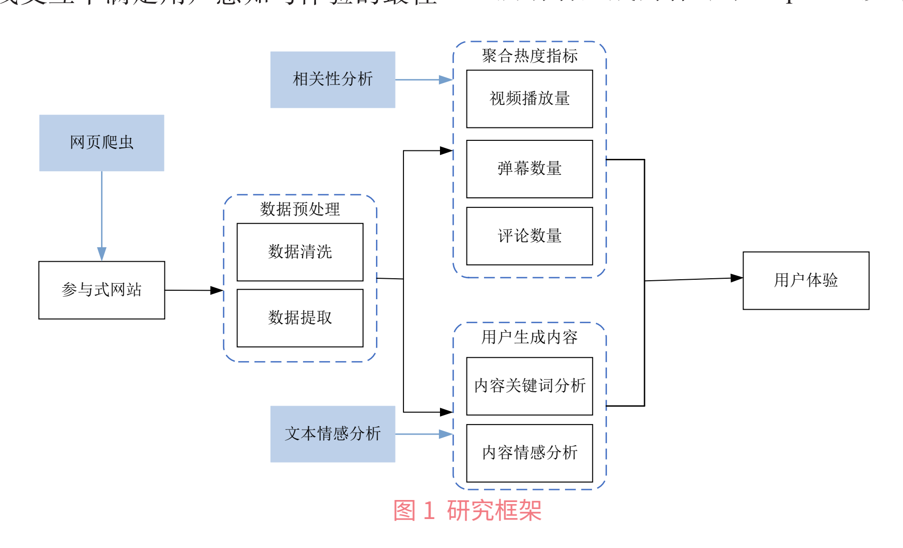


图 1 研究框架

户生成内容（即观看者发布弹幕）和聚合热度指标（即用户行为积累的信息内容，如视频播放量和弹幕数量等）构成。笔者从用户生成内容和聚合热度指标两部分内容入手，分别采用文本情感分析和相关性分析来探究参与式网站用户体验。

3 数据来源

通过对B站短视频弹幕数量统计排序发现，游戏类主题视频的弹幕数量显著多于其他类视频，因此本文采用Python语言爬取B站中的“单机游戏”主题短视频的弹幕热度与内容信息，对弹幕热度进行降序排列，爬取截至2019年5月8日前100名投稿视频的基础信息。与传统的以电视剧、综艺、体育等传统视频网站相比，B站中的投稿视频的主要特征是快消费观看。视频创作者往往创作的视频时长在20分钟以下，甚至有十几秒的短视频，用户在观看数量巨大的视频时，往往会很快就忘记之前看到过的内容，也导致了视频留存在用户记忆里的时长会比传统视频短，所以采取的爬取规则是抽取自视频发布时间，20天的时长、有一定热度的视频的不重复弹幕数据（即弹幕数据里所有信息完全一致的会被筛选处理）为主，共获取数据285 513条。笔者将选取6个视频热度指标对视频基础信息进行分析，6个指标分别是：①视频标题，体现出该视频的主题类型；②视频创作者，是该视频的拍摄者及上传者；③播放量，即该视频在该网站上的总播放数量；④弹幕数量，指该视频在该网站截止爬取时间的弹幕总量；⑤传统评论数量，指该视频在截止爬取时间内视频下方评论区的评论数量；⑥发布时间，指该视频上传到该网站的自然时间。视频热度信息和弹幕内容信息如表1和表2所示：

表1 视频热度指标相关信息

基础属性	弹幕数量相关数据	描述
视频基础属性	标题	视频标题，体现视频主题
	视频创作者	自媒体拍摄和发布视频的作者
	播放量	此视频的总播放数量
	弹幕数量	视频中一共有多少条弹幕
	传统评论数量	视频下方一共有多少条传统评论
	发布时间	视频发布的自然时间

表2 弹幕内容相关信息

基础属性	弹幕内容相关数据	描述
视频基础属性	标题	视频标题，体现视频主题
	视频创作者	自媒体拍摄和发布视频的作者
	发布时间	视频发布的自然时间
弹幕基础属性	发送用户	弹幕发送者，每一条弹幕都有
	时间节点	弹幕在视频哪个时间点出现
	内容	弹幕内容
	自然时间	发送弹幕的自然时间

4 基于视频热度指标的数据分析

从表 3 可以看出用户发布弹幕数量共 1 009 463 条，传统评论数量共 312 318 条，弹幕的数量是传统评论数量的 3.3 倍，每个视频平均弹幕数量是 10 094.63 条，每个视频平均传统评论数量是 3 123.18 条，可以看出用户发布弹幕的活跃度要大于传统评论的活跃度；弹幕使用率（弹幕数量 / 视频播放量）是 0.96%，评论使用率（评论数量 / 视频播放量）是 0.30%，可以发现弹幕使用率远高于评论使用率，说明多数用户会选择发弹幕。比较结果反映了能够发布弹幕的参与式网站极大地提升了用户的参与度，且更多用户倾向于发表实时弹幕评论。

4.1 弹幕与传统评论的分布

在本研究中，弹幕是在视频上方以滚动的形式出现的字幕，传统评论指在视频下方评论区所出现的对该视频进行的评价。弹幕数量相对于传统评论，数量区间跨越幅度比较大，数量上也是传统弹幕的 2-3 倍，当视频存在热议点的时候，弹幕的参与效应会明显比评论更强，充分体现了“吃瓜群众”的围观体验。图 2 中蓝色表示发布弹幕数量，桔色表示发表传统评论数量。

表 3 数据统计表

属性	相关数据
视频总数量	100个
播放数量	104 862 787次
弹幕数量	1 009 463条
视频平均弹幕数量	10 094.63条
视频传统评论数	312 318条
视频平均传统评论数	3 123.18条
详细分析弹幕的视频数	40个
具体内容的弹幕数	285 513条

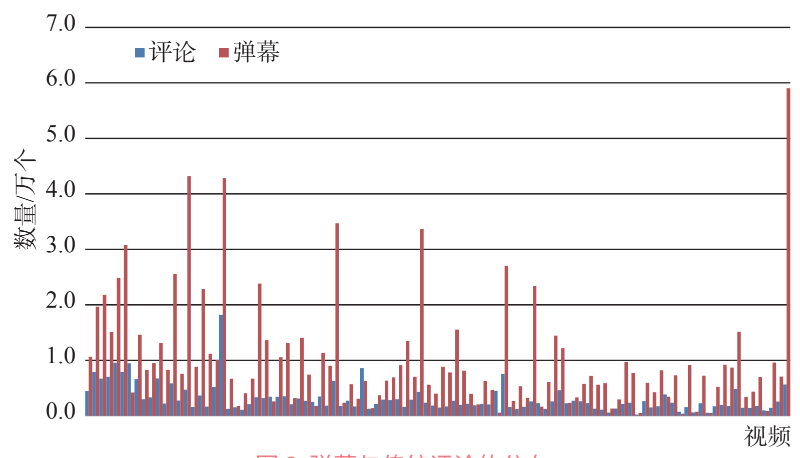


图 2 弹幕与传统评论的分布

4.2 弹幕数量与视频播放量分布

按弹幕数量降序排列，对应的视频播放量参差不齐。若将弹幕区分为高弹幕区和低弹幕区，图 3 可以看出低弹幕区的高播放量峰值较少，而高弹幕区的播放量峰值较多。

进一步对弹幕数据、传统评论数量和播放量进行 Spearman 相关性分析，从表 4 可以得出视频中的弹幕数量与评论数量正相关，传统评论数量与播放量的相关系数为 0.618，P 值为 0，显著正相关。弹幕数量与播放量的相关性数为 0.497，P 值为 0，显著正相关。

以上对参与式网站的热度指标数据分析可以看出，参与式网站增强用户参与互动的意愿，反映出视频中弹幕交互增强了用户的围观体验。另一方面还可以看出视频中的用户参与互动的活跃度与用户的视频选择行为具有显著

知识管理论坛，2022（4）:417-430
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.035

相关性。有的观看者可能是为了看视频中的弹幕而多次观看该视频，进一步印证了在人与计算机交互的社交互动阶段用户生成内容使得短视频内容关联放大，用户体验增值。

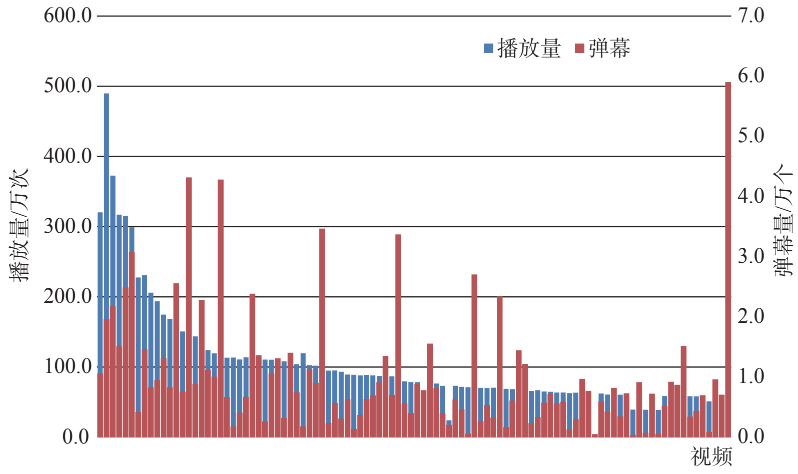


图 3 视频弹幕数量与播放量的对比

表 4 Spearman 非参数相关性分析

		播放量	传统评论	弹幕
传统评论	相关系数	0.618	1.000	0.642
	Sig.（双尾）	0.000		0.000
	N	100	100	100
弹幕评论	相关系数	0.497	0.642	1.000
	Sig.（双尾）	0.000	0.000	
	N	100	100	100

5 基于弹幕内容的数据分析

5.1 弹幕内容关键词分析

通过对弹幕内容制作词云，可以比较清晰地观察用户发布弹幕的基本特点。图 4 显示的是词频在前 300 名的弹幕词汇，可以看出整体氛围是比较正面的欢乐的，内容比较丰富且没有规律，区别于传统评论，发布弹幕更像是日常和他人的闲聊吐槽，具有聚众性和随意性比较强，更加能反映出用户在观影时的实时体验。观看视频某一帧时，具有特征性的话语会让观众记住并且发送弹幕，如视频创作者在视频里的语言引导，能起到引导人观看情绪共鸣和积极互动的作用。弹幕词云体现了视频主题（如游戏、恐怖等和情感体验（如喜欢、护体等）的特征。在短视频中弹幕内容的发布对用户体验具有羊群效应。



图 4 弹幕数据词云

5.2 弹幕内容情感分析

人们在表达对某件事情或事物的看法时，常会通过语句表达自己的情感和态度 [32]。文本的情感分析是对带有情感色彩的主观性文本进行分析、处理、归纳和推理的过程 [33]。基于此，潜在的用户就可以通过浏览这些带有主观色彩

的评论来了解大众舆论对于某一事件或产品的看法。同理，观看视频时弹幕的发送也体现了用户当时的情感表达。笔者基于共同体验理论 [34]，从情感依赖分析、用户弹幕贡献度分析和文本情感特征分析 3 个方面展开研究用户的体验特征，依据共同体验的 3 个维度——参与感、认知共享以及共鸣传播，结合本文的研究内容以及参与式网站的实时性、参与性、互动性特征，笔者将共同体验 3 个维度划分为围观体验、认知共享以及情感体验，具体分析框架如图 5 所示：

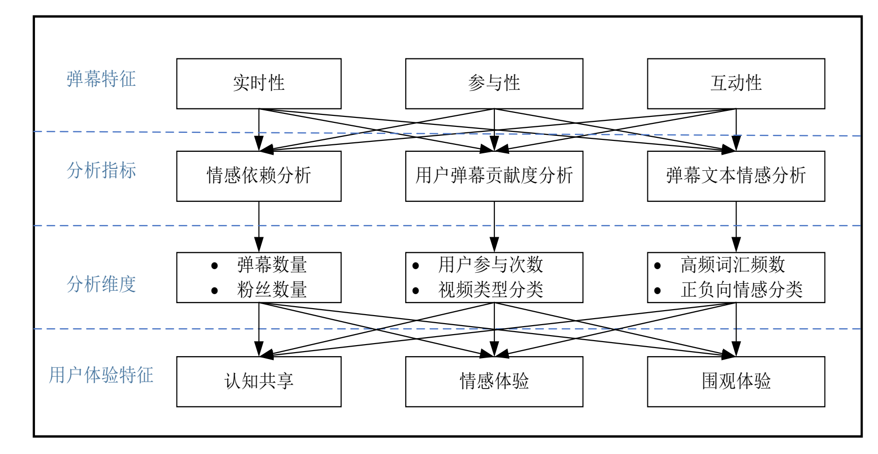


图 5 数据分析框架

5.2.1 情感依赖分析

每个人都会有自己偏好和兴趣，且会对其产生一定的情感依赖，如种植物、养宠物、打球等，都属于情感依赖行为，人们会从中获取自己需要的情感和精神食粮。网络时代人们的情感依赖出现了新的形式，如当主播、创作视频等，由于他们的某些特点而让自身产生认同和共鸣，通过观看他们的直播或视频，得到精神上的支持和满足。本文通过对视频创作者进行分类，统计出每个视频创作者视频产生的弹幕数量，弹幕数量侧面反映了观看者对视频创作者的情感依赖程度。

表 5 各类数量排行榜

序号	user_name	播放量/万次	user_name	弹幕量/万次	user_name	评论量/万次
1	老番茄	489.8	逍遥散人	5.9	渗透之C君	1.8
2	老番茄	372.6	渗透之C君	4.3	敖厂长	1.0
3	老番茄	320.3	渗透之C君	4.3	独立菌儿	0.9
4	敖厂长	317.1	某幻君	3.5	黑镖客梦回	0.9
5	敖厂长	315.2	逍遥散人	3.4	老番茄	0.8
6	老番茄	299.1	老番茄	3.1	老番茄	0.8
7	敖厂长	231.1	小熊flippy	2.7	小熊flippy	0.8
8	独立菌儿	227.5	某幻君	2.6	敖厂长	0.7
9	EdmundDZhang	205.8	敖厂长	2.5	敖厂长	0.7
10	老番茄	193.5	中国BOY超级大猩猩	2.4	老番茄	0.7
11	敖厂长	174.7	怕上火暴王老菊	2.3	敖厂长	0.7
12	某幻君	170.9	怕上火暴王老菊	2.3	某幻君	0.6
13	森纳映画	168.8	老番茄	2.2	某幻君	0.6
14	老番茄	150.6	老番茄	2.0	逍遥散人	0.6
15	渗透之C君	143.9	花少北丶	1.6	神秘店长A	0.5

知识管理论坛，2022（4）:417-430
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.035

从表 5 可以得到，播放量前 5 名的视频其创作者分别是“老番茄”“敖厂长”“独立菌儿”“EdmundDZhang”和“某幻君”；弹幕数量前 5 名的视频其制作者分别是“渗透之 C 菌”“某幻君”“逍遥散人”“老番茄”和“敖厂长”；传统评论数量前 5 名的视频其制作者分别是“渗透之 C 菌”“敖厂长”“独立菌二”“老番茄”和“某幻君”。根据 B 站的推送机制，即只要用户的账号关注了这名视频创作者的账号，其发布视频的时候会自动第一时间推送到用户的账号上，所以本研究调查了这几名视频创作者的粉丝量。如表 6 所示，7 个视频创作者中有 6 个人的粉丝量都是超过 200 万，还有一个名为“敖厂长”的粉丝量甚至多于 500 万，证明在基础粉丝量的前提下，粉丝效应对于视频的传播是有一定的帮助的，而且视频中弹幕和传统评论的人数也会比较多。但是也会有像“独立菌儿”比较特殊的，虽然粉丝量没有一般大牌视频创作者多，但其投稿视频也会产生较高的评论量。

表 6 各视频创作者粉丝数量

视频创作者用户名	粉丝数量/万个
老番茄	441.8
渗透之C菌	385.0
敖厂长	517.7
某幻君	315.5
独立菌儿	49.8
逍遥散人	266.0
EdmundDZhang	223.9

通过对单机游戏前 100 名视频的创作者进行计数统计，生成图 6，从图中可以知道 100 个视频里的视频创作者只有 42 个，其中 3 个视频创作者发布了 6 个视频。

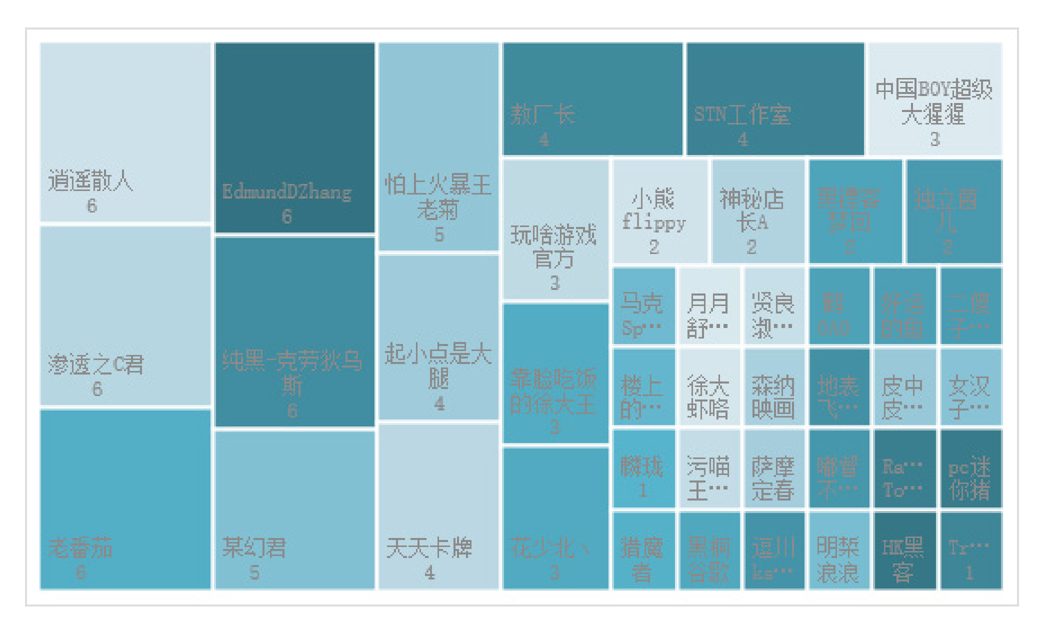


图 6 视频创作者视频统计

按照粉丝数量降序排列，从图 7 可以看出粉丝量多的视频创作者所创作的视频弹幕数量远超于粉丝量少的，可以认为用户对于视频创作者是具有一定的情感依赖，在粉丝量较多的基础上，视频创作者投稿的视频热度更容易升高，弹幕也会随之增多。综上所述可以得出视频观看者对视频创作者具有情感依赖，他们会通过发送弹幕来尝试与视频创作者进行间接交流。

图 7 视频创作者视频中的弹幕数量总和

5.2.2 用户弹幕贡献度分析

本文主要对弹幕内容数据中的观看用户 id 进行统计，以视频标题为分类标准，分析用户在视频中的弹幕贡献度。如图 8 所示，以 6 个不同类型的视频为例，对弹幕内容中的用户 id 进行统计并以降序的形式可视化显示，可以看出每个视频用户的参与度。

首先将视频分类，再统计每个视频中用户参与次数最大值（即根据用户 id 进行分类，统计他们在同一个视频中发送的弹幕数量），最后统计视频的弹幕数量，可见单个用户弹幕的发送量最多为 143 条，最少为 0 条，具有明显的差异性。同时我们的研究发现恐怖游戏类型的视频弹幕数显著高于其他类型视频的弹幕数，而且还发现不同视频创作者做恐怖游戏也一样会引发弹幕热议，用户所发送的弹幕数量也相对比较高。

从表 7 可以看出，相对于普通游戏，恐怖类游戏中的生存、恐怖的氛围很大程度上刺激了人的感觉，从而在其中得到快感。视频创作者在创作这类视频中再加上自己本身的一些节目效果，比如自己被吓得大喊大叫，观众也会从中得到快乐，所以这一类视频更容易让观众产生情绪共鸣，进而使用弹幕的方式来参与讨论。

知识管理论坛，2022（4）:417-430
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.035

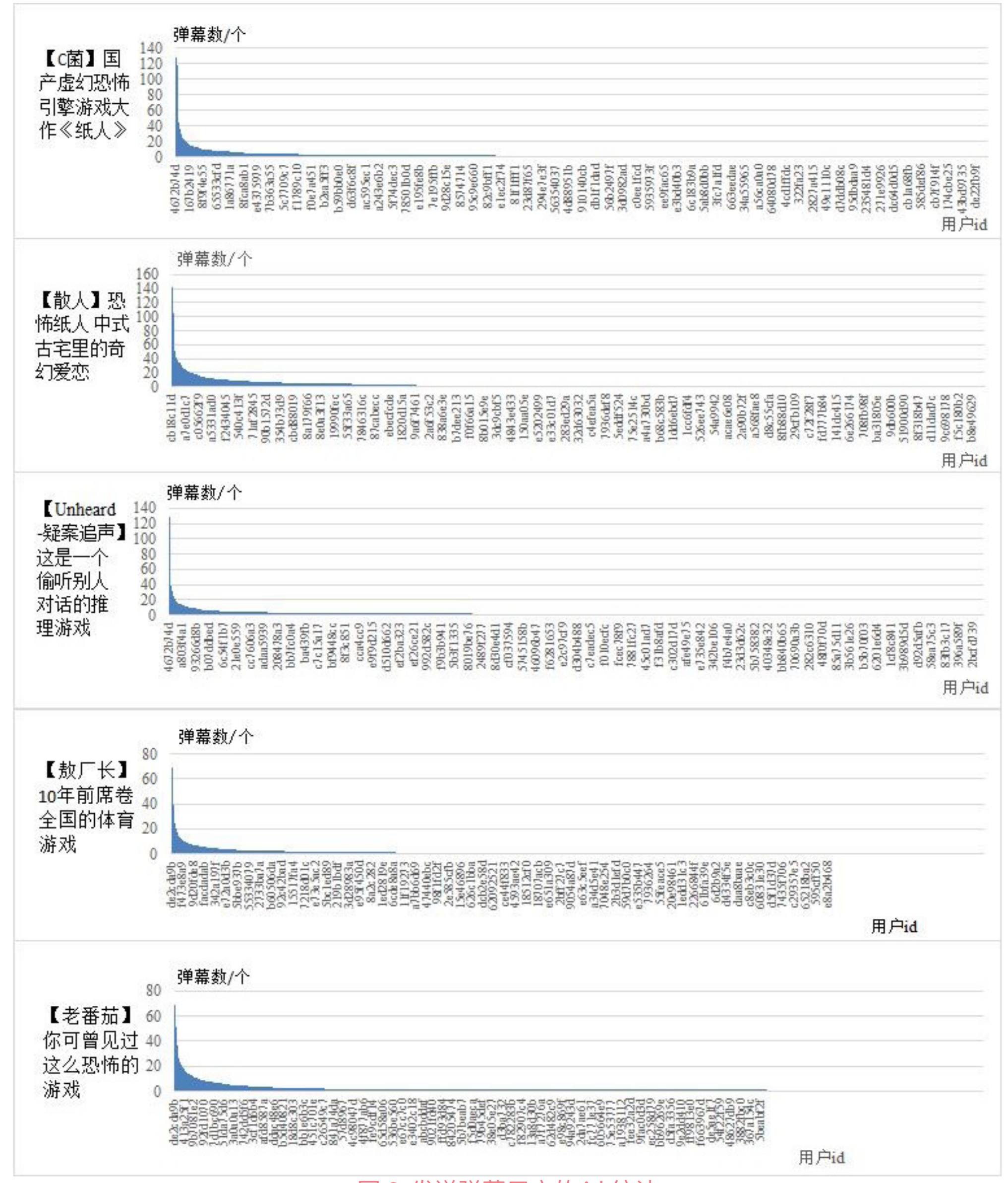


图 8 发送弹幕用户的 id 统计

表 7 发送弹幕用户 id 统计及视频弹幕数量

视频标题	类型	单个用户最高发送量	弹幕数量
【C菌】国产虚幻引擎恐怖游戏大作《纸人》抢先试玩实况!	恐怖游戏	114	22 614
【散人】恐怖纸人 中式古宅里的奇幻爱恋（第一章完结 共三P）	恐怖游戏	143	24 606
【Unheard-疑案追声】这是一个偷听别人对话的推理游戏	侦探游戏	27	8 665
【敖厂长】10年前席卷全国的体育游	探索旧游戏	12	3 800
【老E】三分钟了解“只狼”这款游戏到底有多难	技术游戏	15	1 506
【老番茄】史上最骚杀手(第四集)	搞笑游戏	27	7 642

5.2.3 弹幕文本情感分析

弹幕的即时性特征使得它成为表达观看者瞬间情感体验的有效方式。笔者采取基于情感词典的情感分析法来对弹幕内容进行分析，具体步骤包括：①利用 Jieba 分词库对弹幕文本进行分词处理，从 100 个视频中抽取排名前 40 的视频，统计其中的高频次出现的次数；②引用郑飚飚等 [35] 所构建的弹幕多维情感词典为基础进行情感分析。排名前 20 的词汇词频如表 8 所示：

表 8　高频词汇统计表

序号	词汇	频次	序号	词汇	频次
1	哈哈	129 086	11	护眼	3 667
2	哈哈哈	109 933	12	不是	3 655
3	啊啊啊	109 015	13	就是	3 126
4	哈哈哈哈	91 789	14	你们	3 038
5	喜欢	6 944	15	合影	2 870
6	弹幕	6 829	16	真的	2 860
7	这个	5 583	17	一个	2 609
8	游戏	5 065	18	可以	2 600
9	什么	4 590	19	没有	2 544
10	高能	3 740	20	怎么	2 140

多数学者基于视频的整个弹幕文本内容进行情感分析研究，而在本研究中排名前 5 的词汇均是表达正面的从众情绪，因此，本研究排除前 5 名高频词汇的正面情绪对文本情感分析的影响，以排名第六的“弹幕”为样本做进一步分析。本文利用正则表达式提取含有“弹幕”两字的所有弹幕文本，将文本转为数字集合分类统计，将表达正面情绪弹幕标记为 1，负面情绪弹幕标记为 0，中立弹幕我们认为不反映情绪，它是对某一内容的认知共享，标记为空，疑问弹幕标记为 2。引用郑飚飚等 [35] 所构建的弹幕多维情感词典为基础进行情感分析；先提取弹幕中的情感词并标注，识别其中的情感搭配，基于情感词的语义加权计算弹幕情感值。

如表 9 所示，包含“弹幕”关键词的出现数量为 4 203 次，占总弹幕数比例 1.5%，在 35 个视频里面出现，占总视频数比例 87.5%。表 9 可以得出包含“弹幕”这个关键词的表达情绪的弹幕仅占 27%，认知共享占 62%，提问题的占 11%。通过上面的情感分类计算规则进行计算，得到的情感分值为 1 730，说明视频中的弹幕是正面积极的情绪方向，如果排除“认知共享”和“提出疑问”这两类不包含情绪的弹幕信息，则视频处于负面情绪的较多。

表 9 关键词“弹幕”分类统计分析

类别	分值
1　正面情绪	472
0　负面情绪	648
null 认知共享	2 524
2　提出疑问	442

对于弹幕情绪分值为负的负面内容进一步分析。如图 9 所示，研究发现这些负面弹幕多出现在一个标题里包含抑郁症的视频里，统计得出该视频的正面情绪弹幕数量为 52 条，中立和疑问弹幕分别是 16 条和 32 条，而负面情绪的弹幕有 447 条，占情绪弹幕总比的 68%，比重较大，通过计算这个视频的情绪分值为 -806，比前面 35 个视频的总计分数还要低，可以看出这个视频对分数影响较大，将其排除后仅计算其他 34 个视频的弹幕情绪分数变为 438 分，情感呈正方向，视频整体情感比较正面。

进一步分析包含“弹幕”一词的中立内容(见图 10)，可以看出“弹幕护体”是占比较大，此类弹幕多出现在一些恐怖游戏类型的视频中，在恐怖场景或者会令人产生不适的画面中出现频率比较高，可以起到遮挡屏幕的作用，而且会在同一时间节点有不同的用户大量发送相同的内容。

知识管理论坛，2022（4）:417-430
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.035

发弹幕前想想别人	0
我震惊了嘲讽的弹幕比病友多啊，看看置顶再发弹幕吧各位。	0
再次提醒某些人发弹幕前请先看看评论置顶。	0
我得提醒喜欢评论的各位，你们的弹幕可以幼稚，但是你们得对自己说的话负责	0
建议屏蔽弹幕说真的	0
有的小学生弹幕实在是尬	0
某些人在发弹幕前请先看看评论置顶	0
我啥病没有也有点不太舒服，可能是色调和声音的原因还有弹幕！那么多胸闷的看的我都闷了	0
前面那个质疑不舒服为什么还发弹幕的，我不舒服就连发弹幕的权利都没有？	0
这些糟心的弹幕能不能点左上角出去	0
不敢看这个游戏了，又害怕画面，又不敢看弹幕。	0
恶心弹幕。	0
底部弹幕求你们闭嘴谢谢，挡住字幕了	0
请关闭弹幕以屏蔽那些假装自己是抑郁症患者的某些人	0
真实抑郁还会在这里发弹幕?	0
屏蔽一些弹幕后好多了	0
弹幕说抑郁症还发弹幕的都是装，难道不怕自己的言论伤害到那些只是想发出一点求救信号的人吗	0
↑边犯哮喘边发弹幕，你也蛮拼的↑	0
关弹幕保智商	0
请关闭弹幕使用	0
再见，我关弹幕了	0
有些弹幕说话能留点口德吗？	0
关弹幕8	0
抑郁症不发弹幕？？？我哈哈哈死你	0
真正的抑郁症并不会发弹幕去吸引别人注意	0
所以为什么要在弹幕说自己抑郁……	0

图 9 负面情绪部分弹幕内容

['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	求弹幕护体
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕护体弹幕护体弹幕护体弹幕护体
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕呢？
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕护体
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕附体
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕附体
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕附体真的恐怖
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕护（fu）体
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕护体
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕护体
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕呢
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕护体
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕附体！！
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕附体
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕呢
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	一条弹幕？？？？
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	弹幕附体 哈哈哈
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	为什么我没弹幕
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	试试能不能发弹幕
['【敖厂长】世界最早的恐怖游戏真的很高能吗?']	试试能不能发弹幕

图 10 包含“弹幕”一词的认知共享内容

综上，参与式网站在用户发布弹幕方面充分地体现了用户体验的认知共享和情感共鸣的特征，不同的用户会随着同样的视频内容产生相同的情绪，也会随着看到的弹幕内容产生相同的情绪，再发送弹幕时会发送与其他用户一样的弹幕内容，产生认同感，这种体验就有羊群效应。

6 研究结论与讨论

6.1 研究结论

基于以上分析结果，本研究主要研究结论概括为以下几点：①参与式网站弹幕数量、评论数量和视频播放量具有相关性。一边是靠文字的光辉吸引人注意的传统评论，一边是实时吐槽“围观体验”的弹幕评论。因此无论是弹幕评论还是传统评论，参与式网站多元化的交互方式增强了用户体验。②实时的弹幕互动具有认知共享和情感共鸣的体验特征，因此弹幕的交互性影响了用户的情感体验和情感转化。参与式网站由于弹幕的使用使得“社交情境”中的情感交互具有了实时性。

6.2 理论贡献与管理启示

（1）参与式网站弹幕数量、评论数量和视频播放量具有相关性。弹幕数量、评论数量在一定程度上会影响用户的播放行为，但弹幕数量远高于评论数量，因此建议参与式网站搭建一个功能性更强的弹幕区，使用户发弹幕更加方便快捷。

（2）实时弹幕互动增强了观众的认知共享、情感体验和围观体验。建议参与式网站通过控制弹幕的技术属性进一步提升用户体验，从而促进用户参与，以提高平台竞争力，根据平台发展战略，主动积极地调整和控制平台弹幕功能。由于观看者对视频创作者具有情感依赖，因此视频创作者需要从视频内容上下功夫，增加和提高视频的热议点，从而影响用户认知共享的体验感和情感体验，提高自己视频的播放量。

（3）在游戏分类播放量前 40 名的视频弹幕文本情感趋向是正向情感，在中立内容的弹幕中出现羊群效应。建议参与式网站构建积极向上的弹幕区，视频创作者积极创作正能量的视频，从而引起用户的认知共享的体验感和情感共鸣。

6.3 研究不足

由于数据量大并受时间限制，本研究仍然存在以下不足之处：①只选取了“单机游戏”类视频弹幕数据，数据较单一，其研究结论是否适用于其他类型的视频还需进一步检验；②本研究为截面数据分析，缺少时间维度，无法分析弹幕数据随着时间推移的变化规律，后续研究可以考虑时间维度，对弹幕面板数据进行深入分析，进一步完善研究结论。

参考文献：

[1] 冯钰茹 , 邓小昭 . 弹幕视频网站用户弹幕评论行为的影响因素研究 —— 以 Bilibili 弹幕视频网站为例 [J]. 图书情报工作 , 2021, 65(17): 110-116.

[2] 罗汉洋 , 李智妮 , 林旭东，等 . 网络口碑影响机制 : 信任的中介和性别及涉入度的调节 [J]. 系统管理学报 , 2019, 28(3): 401-414,428.

[3] 金晓玲 , 周中允 , 尹梦杰，等 . 在线用户点赞与评论行为的产生机理差异研究 —— 以医疗健康类企业微信公众号为例 [J]. 管理科学学报 , 2021, 24(4): 54-68.

[4] 汪旭晖 , 王东明 . 平台卖家生成内容对于消费者信任的影响研究 —— 平台企业生成内容的交互效应 [J/OL]. 南开管理评论 .[2022-06-23].https://t.cnki.net/kcms/detail?v=UfSR4g5EZlgk4VSRdh8IgxbXrgMO35ewi7fzmPUw4tE6pNdF-4nU4uJ00QbPFyxSprBNDc96-YwRHeNURs9o79NMpN0LS-MAuwdoAAgEFRuDvLhZkuiH1A==&uniplatform=NZKPT.

[5] 刘蕾 , 于春玲 , 赵平 . 图文信息对消费者互动行为及品牌关系的影响 [J]. 管理科学 , 2018, 31(1): 90-100.

[6] MATHIAS S, BERNARD D C, CHLOE L. When form deviates from the norm: attitudes towards old and new vernacular features and their impact on the perceived credibility and usefulness of Facebook consumer reviews [J].Language sciences.[2022-06-23]. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0388000121000607.

[7] 叶笛 , 林伟沣 . 虚拟品牌社区用户参与价值共创行为的驱动因素 [J]. 中国流通经济 , 2021, 35(10): 93-105.

[8] 毕达天 , 贯君 , 李洁 . 基于信息运动视角的虚拟社区互动机理研究 [J]. 图书情报工作 , 2015, 59(20): 112-118,148.

[9] 姚山季 , 王富家 , 刘德文 . 内容型虚拟社区中的用户互动和融入 : 身份认同的中介效应 [J]. 商业经济与管理 , 2018(2): 64-78.

[10] 李光明 , 蔡旺春 , 黄永春 . 基于消费者价值视角的购物网站特性对电子忠诚度的影响 [J]. 软科学 , 2015, 29(7): 98-101.

[11] 蒋璐珺 , 巩淼森 , 蒋晓 . 心流视角下网络购物平台交互体验设计研究 [J]. 包装工程 , 2018, 39(2): 214-218.

[12] 李春发 , 邹雅玲 , 王雪红，等 . WEEE 回收网站交互性对消费者回收行为的影响 —— 消费者交易感知的中介作用 [J]. 科技管理研究 , 2015, 35(3): 209-214.

[13] 范思 . 参与式网站中用户体验与交互行为研究 [D]. 武汉 : 华中科技大学 , 2018.

[14] 刘春茂 , 米国伟 . 基于 Web2.0 的网络用户群“社会性”行为的系统分析 [J]. 图书情报工作 , 2010, 54(20): 32-35,85.

[15] 岳丽姣 , 时利 , 刘法勇 . 一种面向高速公路自动驾驶的人机交互方案设计 [J]. 汽车实用技术 , 2021, 46(16): 30-32.

[16] 王娴雅 . 应用计算机辅助技术的舰船导航界面交互设计 [J]. 舰船科学技术 , 2021, 43(14): 148-150.

知识管理论坛，2022（4）:417-430
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2022.035

[17] 吕昊 , 张成元 . 基于投影仪摄像机系统的人机交互关键技术研究 [J]. 科学技术创新 , 2020(10): 74-76.

[18] 姜伟 , 陈毅文 , 张玉婷 . 参照群体对线上申办信用卡行为意愿的影响 —— 感知控制的中介作用、感知风险的调节作用 [J]. 人类工效学 , 2021, 27(2): 57-65.

[19] WANG Y. Humor and camera view on mobile short-form video apps influence user experience and technology-adoption intent, an example of TikTok (DouYin) [J]. Computers in human behavior, 2020, 110:106373.

[20] 孙林辉 , 韩贝贝 , 张伟 . 基于眼动实验的英语学习类手机 APP 界面设计评价 [J]. 人类工效学 , 2021, 27(2): 1-8.

[21] 王晰巍 , 郑国梦 , 王铎，等 . 虚拟现实阅读用户交互体验评价指标构建及实证研究 [J]. 图书情报工作 , 2020, 64(16): 54-66.

[22] 梁赛 , 田佳佳 , 刁建超，等 . 基于三维度理论的游客在线评分情感异质性及影响因素研究 [J/OL]. 南开管理评论 .[2022-06-23].https://kns.cnki.net/kcms/detail/detail.aspx?dbcode=CAPJ&dbname=CAPJLAST&filename=LKGP20210809000&uniplatform=NZKPT&v=0gy_6gslfyRIjymWb0GeqLh1NbXFWUaZROs0vfEdC6vpF14hy4jg3Pks_V3SRNxc.

[23] LI Z, LI R,JIN G H. Sentiment analysis of Danmaku videos based on naive bayes and sentiment dictionary[J]. IEEE access, 2020, 8: 75073-75084.

[24] BAI Q, WEI K, ZHOU J, et al. Entity-level sentiment prediction in Danmaku video interaction[J]. The journal of supercomputing volume, 2021, 77(9): 9474-9493.

[25] ZHAO J F, LI Y. Influence of emotional expression in online comments on consumers' perception[J/OL]. Journal of ambient intelligence and humanized computing.[2022-06-23].https://doi.org/10.1007/s12652-021-03472-7.

[26] RODRIGUEZ T F E, DIAZ M R. The influence of outsourcing activities on the perception of service quality. an empirical study based on online reviews by hotel customers[J]. Journal of hospitality and tourism technology, 2021, 12(4):689-711.

[27] MEIJERINK J, SCHOENMAKERS E. Why are online reviews in the sharing economy skewed toward positive ratings? linking customer perceptions of service quality to leaving a review of an Airbnb stay [J]. Journal of tourism futures, 2020,7(1):5-19.

[28] MAHLKE S. Factors influencing the experience of website usage[C]//Human factors in computing systems. New York: ACM, 2002:846-847.

[29] NORMAN D, MILLER J, HENDERSON A. What you see, some of what's in the future, and how we go about doing it[C]//Human factors in computing systems. New York: ACM, 1995:155.

[30] ROTO V. User experience building blocks[C]//The 2nd COST294-MAUSE international open workshop. New York: ACM, 2006:124-128.

[31] ROSE S, CLARK M, SAMOUEL P, et al. Online customer experience in e-retailing: an empirical model of antecedents and outcomes[J]. Journal of retailing, 2012, 88(2): 308-322.

[32] 陈忆金 , 曹树金 , 陈桂鸿 . 网络舆情意见挖掘 : 用户评论情感倾向分析研究 [J]. 图书情报知识 , 2013(6): 90-96.

[33] 洪巍 , 李敏 . 文本情感分析方法研究综述 [J]. 计算机工程与科学 , 2019, 41(4): 750-757.

[34] LIM S, CHA S Y, PARK C, et al. Getting closer and experiencing together: antecedents and consequences of psychological distance in social media-enhanced real-time streaming video[J]. Computers in human behavior, 2012, 28(4): 1365-1378.

[35] 郑飏飏 , 徐健 , 肖卓 . 情感分析及可视化方法在网络视频弹幕数据分析中的应用 [J]. 现代图书情报技术 , 2015(11): 82-90.

作者贡献说明：

杨　倩：数据的处理与分析、论文的撰写；

刁雅静：选题的确定、论文研究方案的设计、论文的修改；

李家明：数据的收集、处理与分析，论文的撰写；

葛世伦：论文的写作指导与修改。

KMF www.kmf.ac.cn
知识管理论坛
2022 年 第 4 期(总第 40 期)

Research on User Interaction Experience in Participatory Websites Based on the Bullet Screen

Yang Qian Diao Yajing Li Jiaming Ge Shilun
School of Economics and Management, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang 212100

Abstract: [Purpose/Significance] The online interaction of participatory websites improves the efficiency of information transmission and communication, and improves users' perception and experience. Through the study of bullet screen under participatory website, it complements the relevant research on user experience theory, and provides practical guidance for short video disseminators and relevant participatory websites. **[Method/Process]** This paper selected Bilibili, a typical participatory website, as the research object, took the short video bullet screen data and aggregated hotness indicator data of Bilibili as the research samples to study its user interaction experience, used python to crawl bullet screen popularity and content information of short videos, and studied its users' aggregated hotness indicators and user generated contents of participatory websites through correlation analysis and text emotion analysis. **[Result/Conclusion]** The results show that there is a correlation between the number of bullet screen, the number of comments and the number of the video playback of participatory websites; Real time bullet screen interaction enhances the audience's cognitive sharing, emotional experience and onlooker experience.

Keywords: participatory website user experience bullet screen interaction text analysis